

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-065610

(43)Date of publication of application : 06.03.1998

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

H04B 1/69

(21)Application number : 08-220859

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 22.08.1996

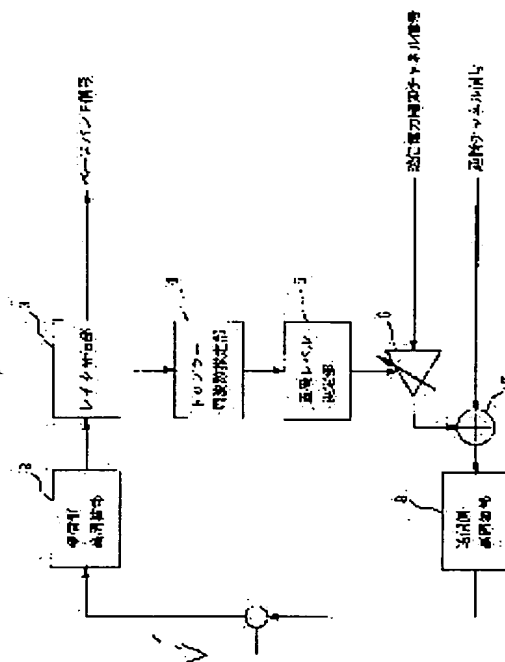
(72)Inventor : SHIRAKI YUICHI
SEKINE KIYOO

(54) MOBILE RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress interference occurred when a channel for transmission power control is overlapped with a call channel to a irreducible minimum in accordance with the moving speed of a mobile station.

SOLUTION: The signal of a diffusion band, which is taken out in a reception-side high frequency part 2, is inversely diffused and a base band signal is taken out. A power spectrum is calculated from the inverse diffusion output of the largest path and a frequency having the largest power is estimated to be a maximum Doppler frequency in a maximum Doppler frequency estimation part 4. An overlap level decision part 5 decides the transmission power level of a transmission power control channel signal against the maximum Doppler frequency by the corresponding table of the respective Doppler frequencies and the transmission power level of the minimum transmission power control channel signal required for keeping communication equality. The transmission power control channel signal which is amplified/controlled to the decided level is overlapped with a call channel signal and it is loaded on a carrier component and is outputted to an antenna.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-65610

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月6日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 7/26	1 0 2		H 0 4 B 7/26	1 0 2
1/69			H 0 4 J 13/00	C

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-220859

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月22日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 白木 裕一

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72) 発明者 関根 清生

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

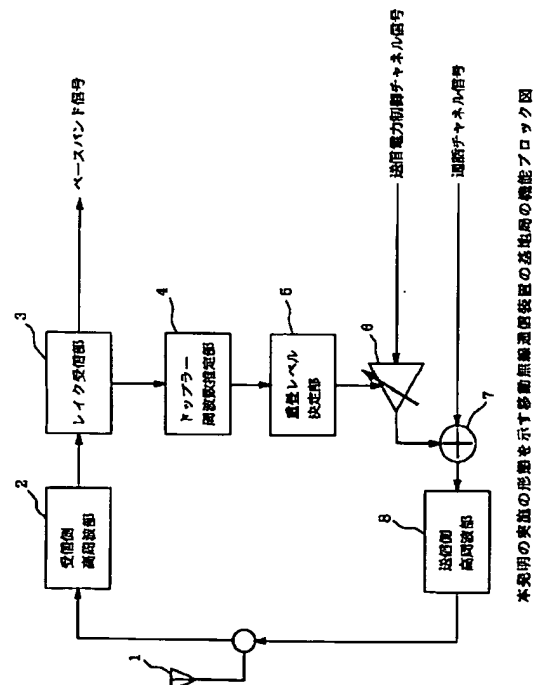
(74) 代理人 弁理士 佐々木 宗治 (外3名)

(54) 【発明の名称】 移動無線通信装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 送信電力制御用のチャネルを通話チャネルに重畳する際に発生する干渉を移動局の移動速度に応じて必要最低限に抑制する。

【解決手段】 受信側高周波部2で取り出された拡散帯域の信号を逆拡散してベースバンド信号を取り出し、最も大きいパスの逆拡散出力からパワースペクトルを算出し、その最大パワーを持つ周波数を最大ドップラー周波数推定部4で最大ドップラー周波数と推定する。各ドップラー周波数と通信品質を保つのに必要な最小の送信電力制御チャネル信号の送信電力レベルとの対応テーブルにより、重畳レベル決定部5で最大ドップラー周波数に対する送信電力制御チャネル信号の送信電力レベルを決定する。決定したレベルに増幅制御された送信電力制御チャネル信号を通話チャネル信号に重畳し、搬送波成分に乗せてアンテナに出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 下り回線において、通話チャネル信号と共に送信電力制御チャネル信号を重畳する符号分割多重通信システムを採用した移動無線通信装置において、移動局に送信信号を出力すると共に移動局からの受信信号を受信するアンテナと、

アンテナで受信された受信信号から搬送波成分を除去して拡散帯域の信号を取り出す受信側高周波部と、受信側高周波部が取り出した拡散帯域の信号を逆拡散してベースバンド信号を取り出すレイク受信部と、レイク受信部から各パスの逆拡散信号を取り出し、各パスの逆拡散出力の平均パワー出力のうち、最も大きいパスの逆拡散出力をフーリエ変換してパワースペクトルを算出し、その最大パワーを持つ周波数を最大ドップラー周波数と推定する最大ドップラー周波数推定部と、送信電力制御チャネル信号の通知速度を想定ドップラー周波数に追従可能な速度とした場合の複数の各ドップラー周波数に対してそれぞれ算出して予め作成された通信品質を保つのに必要な最小の送信電力制御チャネル信号の送信電力レベルの対応テーブルから最大ドップラー周波数推定部が推定した最大ドップラー周波数に対応した送信電力制御チャネル信号の送信電力レベルを選択して決定する重畳レベル決定部と、拡散されている送信電力制御チャネル信号の送信電力レベルを重畳レベル決定部が決定した送信電力レベルに増幅制御する可変アンプと、可変アンプで増幅制御された送信電力制御チャネル信号と拡散されている通話チャネル信号とを加算して重畳する加算器と、加算器で重畳された送信電力制御チャネル信号と通話チャネル信号とを搬送波成分に乗せて無線帯域の送信信号を作成しアンテナに出力する送信側高周波部とを備えたことを特徴とする移動無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は移動無線通信装置、特に符号分割多重通信システム(CDMA)における送信電力制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の移動無線通信装置の送信電力制御に関する技術としては、たとえば、次のような文献に記載されるものがあった。

文献：社団法人 電子情報通信学会発行の信学技報 TECHNICAL REPORT OF IEICE, A・P94-75、RCS94-99 (1994年発行)、土肥智宏、佐和橋衛

「DS/CDMAにおける干渉電力を用いる送信電力制御」、P63-68

CDMAでは各移動局は同じ周波数帯域を共有して使用し、その代わりに各移動局からの送信信号は、各移動局に固有に割り当てられた拡散符号により識別される。こ

の場合、各移動局の通話品質が同一、公平であるには、移動局からの基地局での受信電力が同一である必要がある。しかし、各移動局からの受信信号の電力は移動にともなう変動(フェージング)を伴う。

【0003】そこで、基地局は移動局の受信電力が所望の値になるように、受信電力の過不足の通知情報を下り回線(基地局から移動局への通信)の通話チャネルに挿入し、移動局はこの通知に応じて送信電力を制御している。しかし、移動局の移動速度が速い場合ドップラー周波数が高くなって受信電力の変動が速くなるので、これに追従して受信電力を一定に保つには、基地局からの送信電力に関する通知速度も高くする必要があり、そうすると通話チャネルの通話信号に占める割合が小さくなり、通信効率の劣化を招いていた。上記文献に記載の方法は、この問題に対して、通話チャネルとは別に送信電力用の専用チャネルを通話チャネルに重畳することで対処している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記文献に記載の方法では通話チャネルにそれ以外の送信電力用の専用チャネルを重畳して送信するので、通話チャネルの信号に送信電力用の専用チャネルの信号の一部が混じり込み、通話チャネルに対する干渉が発生するものであった。そして、通話チャネルに対する干渉は送信電力用の専用チャネルの信号の送信電力レベルが小さい方が少なくなくて済むが、上記文献に記載の方法での送信電力用の専用チャネルの信号の送信電力レベルは現実の基地局で移動局からの受信信号が受ける最大ドップラー周波数より大きい想定される最大ドップラー周波数において送信電力制御効果が果たせるように一義的な大きな値に設計されているため、通話チャネルに対する干渉が必要以上に大きくなるという問題点があった。本発明はかかる問題点を解決するためになされたもので、送信電力制御用のチャネルを通話チャネルに重畳する際に発生する干渉を移動局の移動速度に応じて必要最低限に抑制することができる移動無線通信装置を得ることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明に係る移動無線通信装置は、下り回線において、通話チャネル信号と共に送信電力制御チャネル信号を重畳する符号分割多重通信システムを採用した移動無線通信装置において、移動局に送信信号を出力すると共に移動局からの受信信号を受信するアンテナと、アンテナで受信された受信信号から搬送波成分を除去して拡散帯域の信号を取り出す受信側高周波部と、受信側高周波部が取り出した拡散帯域の信号を逆拡散してベースバンド信号を取り出すレイク受信部と、レイク受信部から各パスの逆拡散信号を取り出し、各パスの逆拡散出力の平均パワー出力のうち、最も大きいパスの逆拡散出力をフーリエ変換してパワースペクトルを算出し、その最大パワーを持つ周波数を最大ド

ップラー周波数と推定する最大ドップラー周波数推定部と、送信電力制御チャンネル信号の通知速度を想定ドップラー周波数に追従可能な速度とした場合の複数の各ドップラー周波数に対してそれぞれ算出して予め作成された通信品質を保つのに必要な最小の送信電力制御チャンネル信号の送信電力レベルの対応テーブルから最大ドップラー周波数推定部が推定した最大ドップラー周波数に対応した送信電力制御チャンネル信号の送信電力レベルを選択して決定する重畳レベル決定部と、拡散されている送信電力制御チャンネル信号の送信電力レベルを重畳レベル決定部が決定した送信電力レベルに増幅制御する可変アンプと、可変アンプで増幅制御された送信電力制御チャンネル信号と拡散されている通話チャンネル信号とを加算して重畳する加算器と、加算器で重畳された送信電力制御チャンネル信号と通話チャンネル信号とを搬送波成分に乗せて無線帯域の送信信号を作成しアンテナに出力する送信側高周波部とを備えて構成したものである。

【0006】〔作用〕本発明においては、最大ドップラー周波数推定部がレイク受信部から各パスの逆拡散信号を取り出し、各パスの逆拡散出力の平均パワー出力のうち、最も大きいパスの逆拡散出力をフーリエ変換してパワースペクトルを算出し、その最大パワーを持つ周波数を最大ドップラー周波数と推定し、重畳レベル決定部が複数の各ドップラー周波数に対してそれぞれ算出して予め作成された通信品質を保つのに必要な最小の送信電力制御チャンネル信号の送信電力レベルの対応テーブルから最大ドップラー周波数推定部が推定した最大ドップラー周波数に対応した送信電力制御チャンネル信号の送信電力レベルを選択して決定し、可変アンプが拡散されている送信電力制御チャンネル信号の送信電力レベルを重畳レベル決定部が決定した送信電力レベルに増幅制御するから、基地局の送信電力用制御チャンネル信号の送信電力レベルは想定された最大ドップラー周波数に対応する一義的な送信電力用制御チャンネル信号の送信電力レベルではなく、それよりも低く移動局のそれぞれの移動状態に応じた最大ドップラー周波数に対応した送信電力用制御チャンネル信号の送信電力レベルに可変されるため、干渉を必要以上に増大させずに移動局からのフェージングに追従可能な送信電力制御が可能となる。

【0007】

【発明の実施の形態】図1に本発明の実施の形態を示す移動無線通信装置の基地局の機能を示すブロック図である。本発明の実施の形態の移動無線通信装置の基地局は、下り回線において、通話用のチャンネルとともに送信電力制御用のチャンネルを重畳する符号分割多重通信システムを採用したものである。1は移動局に送信信号を出力すると共に移動局からの受信信号を受信する基地局のアンテナ、2はアンテナ1で受信された受信信号から搬送波成分を除去して拡散帯域の信号を取り出す受信側高

周波部、3は受信側高周波部2が取り出した拡散帯域の信号を逆拡散してベースバンド信号を取り出すレイク受信部、4はレイク受信部3から各パスの逆拡散信号を取り出し、各パスの逆拡散出力の平均パワー出力のうち、最も大きいパスの逆拡散出力をフーリエ変換してパワースペクトルを算出し、その最大パワーを持つ周波数を最大ドップラー周波数と推定する最大ドップラー周波数推定部である。

【0008】5は送信電力制御チャンネル信号の送信電力レベルを決定する重畳レベル決定部で、送信電力制御チャンネル信号の通知速度を想定ドップラー周波数に追従可能な速度とした場合の複数の各ドップラー周波数に対してそれぞれ通信品質を保つのに必要な最小の送信電力制御チャンネル信号の送信電力レベルを算出し、各ドップラー周波数に対する所定の送信電力制御チャンネル信号の送信電力レベルについて対応テーブルを予め作成しておき、その対応テーブルから最大ドップラー周波数推定部が推定した最大ドップラー周波数に対応した送信電力制御チャンネル信号の送信電力レベルを選択して決定するものである。6は拡散されている送信電力制御チャンネル信号の送信電力レベルを重畳レベル決定部5が決定した送信電力制御チャンネル信号の送信電力レベルに増幅制御して出力する可変アンプ、7は可変アンプ6で増幅制御された送信電力制御チャンネル信号と拡散されている通話チャンネル信号とを加算して重畳する加算器、8は加算器7で重畳された送信電力制御チャンネル信号と通話チャンネル信号とを搬送波成分に乗せて無線帯域の送信信号を作成し、アンテナ1に出力する送信側高周波部である。

【0009】次に、本発明の実施の形態を示す移動無線通信装置の基地局の動作を説明する。基地局のアンテナ1で受信された各パスの受信信号は、受信側高周波部2で搬送波成分を除去して拡散帯域の信号として取り出され、レイク受信部3に入力される。レイク受信部3では、各パスの拡散帯域の信号を合成してベースバンド信号に復号して出力する。ドップラー周波数推定部4はレイク受信部3から各パスの逆拡散信号を取り出し、各パスの逆拡散出力の平均パワー出力のうち、最も大きいものをフーリエ変換してパワースペクトルを算出し、その最大パワーを持つ周波数を最大ドップラー周波数と推定し、その推定値を重畳レベル決定部5に入力する。

【0010】重畳レベル決定部5では、複数の各ドップラー周波数に対してそれぞれ算出して予め作成された通信品質を保つのに必要な最小の送信電力制御チャンネル信号の送信電力レベルの対応テーブルから最大ドップラー周波数推定部4が推定した最大ドップラー周波数に対応した送信電力制御チャンネル信号の送信電力レベルを選択して決定し可変アンプ6に入力する。可変アンプ6では拡散されている送信電力制御チャンネル信号の送信電力レベルを重畳レベル決定部5が決定した送信電力レ

ベルに増幅制御する。加算器7は可変アンプ6で増幅制御された送信電力制御チャンネル信号と拡散されている通話チャンネル信号とを加算して重畳して送信側高周波部8に出力する。送信側高周波部8では加算器7で重畳された送信電力制御チャンネル信号と通話チャンネル信号とを搬送波成分に乗せて無線帯域の送信信号を作成し、アンテナ1に出力し、アンテナ1からは無線帯域の送信信号が移動局に発射される。

【0011】以下の本実施の形態の詳細を説明する。アンテナ1で受信された各パスの受信信号は、受信側高周波部2で搬送波成分を除去して拡散帯域の信号として取り出され、レイク受信部3に入力される。レイク受信部3では、各パスの拡散帯域の信号を合成してベースバンド信号に復号して出力する。また、レイク受信部3では、移動局から受信した受信電力を所望の受信電力と比較し、大きければ移動局に送信電力を下げるコマンドを、小さければ移動局に送信電力を上げるコマンド1ビットを送信電力制御チャンネルにより送信する。このコマンドの通知速度は、最大ドップラー周波数 F_{dmax} の約100倍程度以上あれば、移動局からの受信信号はほぼ一定の電力として基地局で受信可能となる。レイク受信部3では伝搬路で生じるマルチパスの遅延に応じた遅延位置での拡散符号を用いた逆拡散処理とそれらの合成が一般に行われる。

【0012】ドップラー周波数推定部4でドップラー周波数を推定するには、この合成結果を用いず、各パスでの逆拡散出力を用いる。これは、合成出力のパワースペクトルは合成効果により低周波数が強調されるため、伝搬路がもつ最大ドップラー周波数が観測しにくくなるためである。そこで、最大ドップラー周波数を推定するために、各パスの逆拡散出力の平均パワーが最も大きいパスを選び、そのパスの逆拡散出力 $s(n)$ (n は時系列番号を表わす)をドップラー周波数推定部24がレイク受信部3から取り出す。ドップラー周波数推定部4では、この $s(n)$ からフーリエ変換してパワースペクトル $P(f)$ を算出し、その最大パワーを持つ周波数をその分析時点でのフェージングの最も支配的周波数として考え、これを最大ドップラー周波数の推定値 $f_{estimate}$ とする(一般に素波が全周から一様に到来する場合のフェージングは最大ドップラー周波数が最も大きな電力をもつ)。 $P(f)$ の算出は、次の式で算出される。

【0013】

【数1】

$$P(f) = \left| \sum_{n=0}^N s(n) \cdot \exp(-j 2 \pi f / f_s) \right|^2$$

【0014】ここで、 N は分析フレーム数、 f_s はコマンドの通知速度でもあるベースバンドの伝送速度に対応する周波数であり、算出する f は想定される最大ドップラー周波数を上限とするものである。 N の長さは、おも

に移動局の移動状態の継続時間を考慮して決定し、移動局は少なくとも十約数秒から数十秒は同一の移動状態にあると考えてよいので、この程度の時間幅であれば、数10Hzから数100Hz程度の最大ドップラーを有するフェージングの周波数分析が精度よく行うことができる。

【0015】重畳レベル決定部5では、送信電力制御チャンネル信号の通知速度を想定ドップラー周波数に追従可能な速度とした場合の各ドップラー周波数において通信品質を保つのに必要な最小の送信電力制御チャンネルレベルを算出し、各ドップラー周波数に対する所用の送信電力制御チャンネル信号のレベルの対応テーブルを予め作成しておき、この対応テーブルから最大ドップラー推定値 $f_{estimate}$ に対応する送信電力制御チャンネル信号の送信電力レベルを選択して決定し、可変アンプ6に入力する。可変アンプ6では拡散されている送信電力制御チャンネル信号の送信電力レベルを重畳レベル決定部5が決定した送信電力レベルに増幅制御する。

【0016】上記文献に示す従来の方法では、送信電力制御用のチャンネルの送信レベルは想定される最大ドップラー周波数において送信電力制御効果が果たせるように設計した一義的なものであるが、実際に移動局からの受信信号が受ける最大ドップラー周波数は各移動局においても、又1移動局の移動状態の変化によっても異なる。そこで、送信電力用制御チャンネルの通知速度が想定される最大ドップラー周波数に追従可能な設定になっておれば、想定される最大ドップラー周波数よりも低い最大ドップラー周波数に対しては送信電力用制御チャンネルの送信電力を低くすることが通話チャンネルに対する干渉の点から望ましい。また、それによって送信電力制御チャンネルの通知情報が誤っても、通話チャンネルの通話品質に大きな影響を与えない。これは、通知情報の速度が早いために送信電力情報のあやまりによる送信電力の誤りをすぐに修正可能であるからである。

【0017】そこで、本発明の実施の形態は、移動局の受信信号の受ける最大ドップラー周波数を推定し、その周波数に応じて送信電力用制御チャンネルの送信電力を制御することにより、常に想定される最大ドップラー周波数を想定した送信電力用制御チャンネルの送信電力よりも少ない送信電力で送信電力制御が行えるようにし、送信電力が少ない分だけ通話チャンネルに対する干渉を減少させ、移動局からのフェージングに追従可能な送信電力制御を可能としたものである。

【0018】

【発明の効果】本発明は以上説明したように、最大ドップラー周波数推定部がレイク受信部から各パスの逆拡散信号を取り出し、各パスの逆拡散出力の平均パワー出力のうち、最も大きいパスの逆拡散出力をフーリエ変換してパワースペクトルを算出し、その最大パワーを持つ周波数を最大ドップラー周波数と推定し、重畳レベル決定部が複数の各ドップラー周波数に対してそれぞれ算出し

て予め作成された通信品質を保つのに必要な最小の送信電力制御チャンネル信号の送信電力レベルの対応テーブルから最大ドップラー周波数推定部が推定した最大ドップラー周波数に対応した送信電力制御チャンネル信号の送信電力レベルを選択して決定し、可変アンプが拡散されている送信電力制御チャンネル信号の送信電力レベルを重畳レベル決定部が決定した送信電力レベルに増幅制御するから、基地局の送信電力用制御チャンネル信号の送信電力レベルは想定された最大ドップラー周波数に対応する一義的な送信電力用制御チャンネル信号の送信電力レベルではなく、それよりも低く移動局のそれぞれの移動状態に応じた最大ドップラー周波数に対応した送信電力用制御チャンネル信号の送信電力レベルに可変されるため、干渉を必要以上に増大させずに移動局からのフェー

ジングに追従可能な送信電力制御が可能となるという効果を有する。

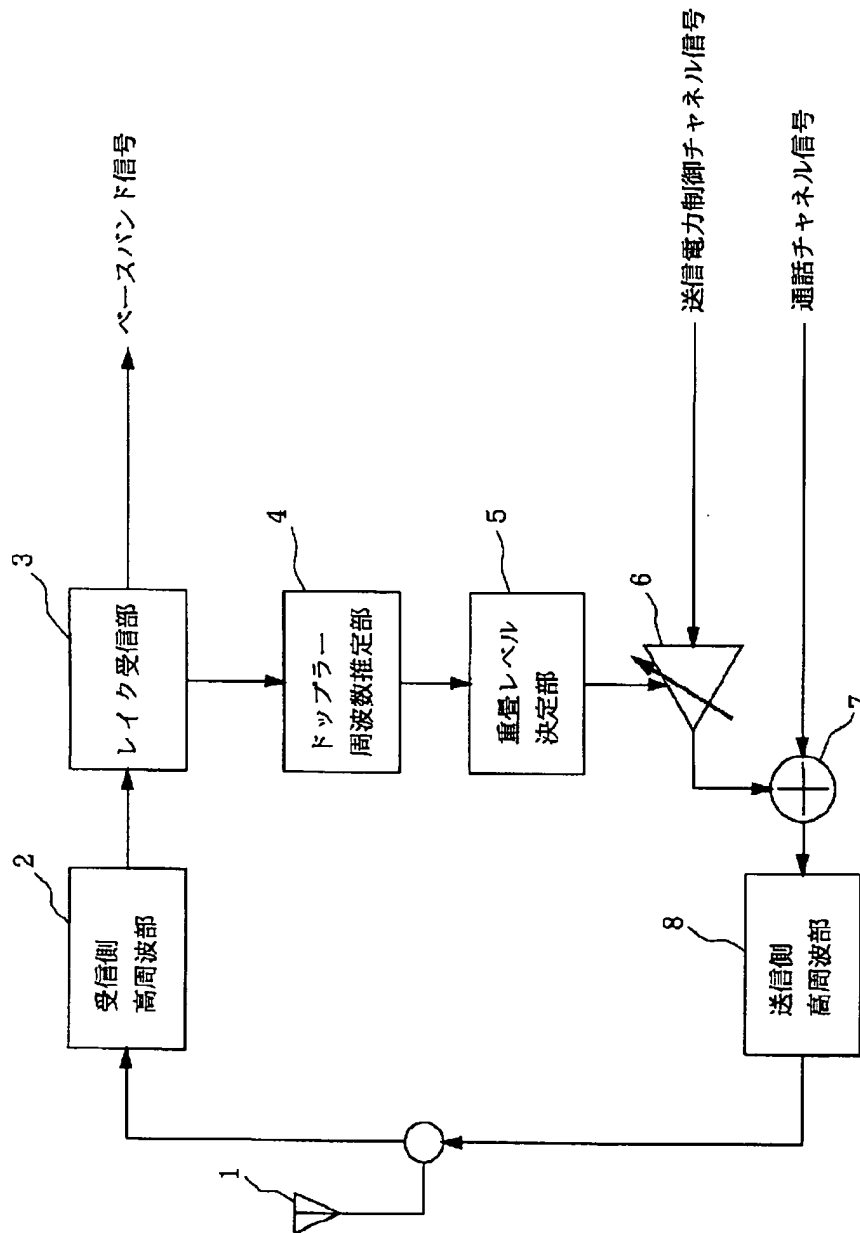
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示す基地局の機能ブロック図である。

【符号の説明】

- 1 アンテナ
- 2 受信側高周波部
- 3 レイク受信部
- 4 ドップラー周波数推定部
- 5 重畳レベル決定部
- 6 可変アンプ
- 7 加算器
- 8 送信側高周波部

【図1】



本発明の実施の形態を示す移動無線通信装置の基地局の機能ブロック図